

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—6310

⑤ Int. Cl.³
G 01 B 15/02

識別記号

庁内整理番号
7707—2F

⑬ 公開 昭和57年(1982)1月13日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 膜厚の測定方法及び装置

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑯ 特 願 昭55—80601

⑰ 出 願 人 松下電器産業株式会社

⑱ 出 願 昭55(1980)6月13日

門真市大字門真1006番地

⑲ 発 明 者 古曳重美

⑳ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

膜厚の測定方法及び装置

2、特許請求の範囲

- (1) 真空中においた薄膜試料に電子線を照射し、その透過電流を測定して前記薄膜試料の膜厚を測定することを特徴とする膜厚の測定方法。
- (2) ベルジャー及び真空ポンプを主体とした真空系と、真空中においた薄膜試料に電子線を浴びせる電子銃とその電源を主体とした入射電子系と、電流計を主体とした前記薄膜試料の透過電流測定系とから構成したことを特徴とする膜厚の測定装置。
- (3) 前記薄膜試料が、蒸着基板に形成された蒸着膜である特許請求の範囲第2項に記載の膜厚の測定装置。
- (4) 前記蒸着膜の入射電子系よりの透過電流を測定する測定系が比較器を介して前記蒸着膜の蒸着制御電源に接続されている特許請求の範囲第2項に記載の膜厚の測定装置。

- (5) 前記入射電子系が電子レンズを備えている特許請求の範囲第2項から第4項のいずれかに記載の膜厚の測定装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は、例えば蒸着膜などの薄膜試料の膜厚測定に関するものである。

従来、膜厚を測定する方法としては、各種の顕微鏡を用いる方法や光の干渉や吸収を利用する方法などがある。しかし、これらの方法では測定できる膜の厚さに制限があり特に薄い膜の膜厚測定が困難であった。

また、試料薄膜表面に加速したイオンを衝突させ、膜表面より放出される二次イオン、光などを検出する方法もある。しかし、これらの方法は破壊測定法であり、膜厚を測定しながらその膜を成長させることは不可能であった。

本発明は非破壊的に膜厚を測定するとともに膜厚を測定しながら膜を成長させることができる方法および装置を提供するものである。

次に本発明の原理を説明する。一般に物質は固

有の抵抗を有している。真空中に存在する物質に電子線を照射すると、物質によって後方散乱を受けた電子と、物質を透過した電子とを顕微鏡することができる。電子線の入射面積を一定とした場合、厚みが増大するにつれて透過電流は減少する。ある一定の厚さを有する基板上に蒸着などによって形成された薄膜の表面へ電子線を入射させると、薄膜と基板を透過した電流を測定することができる。この際、基板による透過電流は一定であるから、蒸着薄膜の膜厚変化を透過電流の変化によって検知できる。

従って、予め基板に用いる物質とその厚みに対する透過電流との関係、及び薄膜形成物質とその厚みに対する透過電流との関係を求めておけば、膜厚未知の薄膜の膜厚を知ることができる。

本発明はこのような原理に基づいたものであり、以下その実施例により詳細に説明する。第1図は本発明で用いた膜厚測定装置の概念図である。図において、真空ポンプ1により真空中に脱気されたベルジャー2の中に薄膜試料3が設置され、こ

の薄膜試料3の表面へ、制御電源4により駆動される電子銃5から放射された電子線が入射する。この際に薄膜試料3を透過する透過電流を電流計6により検出して膜厚を測定するものである。なお、7は電子銃5の集束用電子レンズである。

第2図に示すように基板上に形成された膜厚が0の場合(形成されなかった場合)測定される透過電流は基板自体の透過電流aであり、蒸着膜等の膜厚が順次増大するに従って曲線cに沿って透過電流が減少する。電流が透過できなくなるほどの膜厚bになった時、透過電流は0となる。なおこの曲線cの曲率は物質によって決まる。

従って、予め蒸着物質を決定し、その物質の曲線cを求めておけば、電子線照射時の透過電流を検知することによりその膜厚を知ることができる。

第2図の点bはある物質について入射電圧を一定の値にしたときに得られる測定可能な最大膜厚である。なお、この値は第3図に示すようにある物質については曲線dに示す如く加速電圧に従って増大する。この曲線dの曲率は物質により決ま

る。

第4図は本発明の測定方法の実施の一例を示す装置の概略図である。真空ポンプ1により真空中に脱気されたベルジャー2の中で、蒸着基板8に制御電源9により制御された蒸着源10より蒸着膜3が形成される。この蒸着膜3の表面へ制御電源4により制御された電子銃5から放射された電子線を浴びせ、電流計6によりその透過電流を測定する。この測定装置により基板8上に形成されつつある蒸着膜3の膜厚を非破壊的に、その場で測定することができる。

また、蒸着膜3の膜厚を自動制御しようとする場合には電流計6で測定した膜3の透過電流を比較器11で比較し、所定の膜厚が得られた時点で蒸着制御電源9を停止させればよい。

さらに、蒸着膜の膜厚の面内分布を知りたいときには入射電子系の電子レンズ7により、蒸着膜の入射電子線の入射位置をX-Y方向に移動させ、各位置での透過電流を測定することで求めることができる。

このように本発明における膜厚の測定方法及び装置では次のような効果が得られる。

- (1) 非破壊的に薄膜試料の膜厚測定ができる。
- (2) 非常に薄い膜から比較的厚い膜まで広範囲に測定できる。
- (3) 蒸着膜が薄膜試料の場合、蒸着を行いながらその膜厚をその場で測定することができる。
- (4) 蒸着膜厚の自動制御を行うことができる。
- (5) 薄膜の膜厚の面内分布を求めることができる。

4、図面の簡単な説明

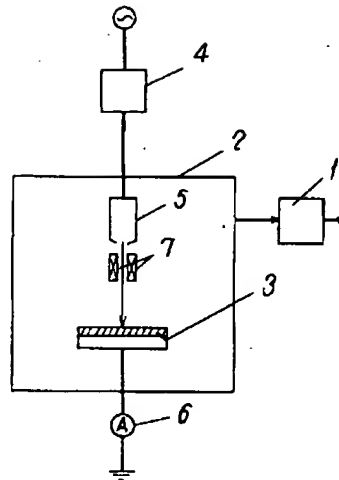
第1図は本発明の膜厚測定装置の一例を示す概念図、第2図は入射電子線の加速電圧を一定の値としたときに得られる薄膜の膜厚と透過電流との関係を示す図、第3図は特定の薄膜形成物質について、入射電子線の加速電圧と測定可能な最大膜厚との関係を示す図、第4図は本発明の蒸着膜厚測定装置の一実施例における略図である。

1……真空ポンプ、2……ベルジャー、3……薄膜試料、4……電子銃の制御電源、5……電子銃、6……電流計、7……電子銃の集束用電子レ

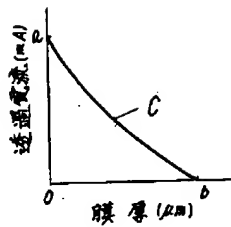
7
シズ、8……蒸着基板、9……制御電源、10……
…蒸着源、11……比較器。

代理人氏名 井埋士 中 尾 敏 男 ほか1名

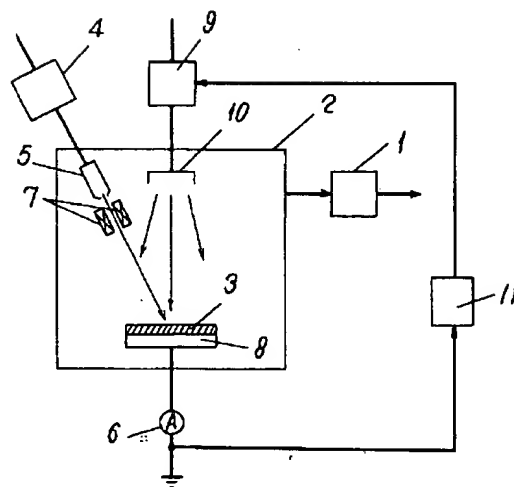
第 1 図



第 2 図



第 4 図



第 3 図

